

F. 100136 RIL

②



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 43 845 A 1**

⑤ Int. Cl.⁸:
H 04 B 7/212
H 04 B 1/68
H 04 B 7/26
H 04 J 3/16

⑳ Aktenzeichen: 195 43 845.0
㉑ Anmeldetag: 24. 11. 95
㉒ Offenlegungstag: 11. 7. 96

DE 195 43 845 A 1

③④ Unionspriorität: ③② ③③ ③①

09.01.95 FI 950097

⑦① Anmelder:

Nokia Mobile Phones Ltd., Salo, FI

⑦④ Vertreter:

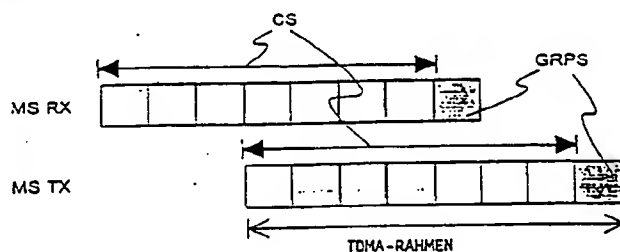
TER MEER-MÜLLER-STEINMEISTER & Partner,
Patentanwälte, 81679 München

⑦② Erfinder:

Jokinen, Harri, Hiisi, FI; Hämäläinen, Jari, Tampere,
FI; Posti, Harri, Oulu, FI

⑤④ Dynamische Zuordnung von Funkumfang in einem TDMA-System

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren, das auf dynamische Aufteilung des Funkübertragungsumfangs in einem TDMA-System auf Paketfunkdienst und leitungsvermittelten Dienst zielt. Gemäß der Erfindung wird eine bestimmte Grundanzahl von Zeitschlitz für Paketfunkdienst reserviert, und der Rest wird für leitungsvermittelten Dienst reserviert. Wenn die Verkehrserfordernisse für den Paketfunkdienst ansteigen, wird diesbezügliche Information mittels Anforderungen von mobilen Stationen oder über Verkehrsmessungen in der Basis-Sendeempfangsstation erhalten. Diese Information wird als Kriterium beim Zuordnen von mehr Zeitschlitz zum Paketfunkdienst verwendet.



DE 195 43 845 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, durch das Funkumfang dynamisch zwischen Paketfunkdienst und leitungsvermitteltem Dienst in einem TDMA (Time Division Multiple Access = Zeitvielfachszugriff)-System, in dem Zweirichtungsverkehr zwischen Basisstationen und mobilen Stationen in Zeitschlitzten auf vorgegebenen Kanälen stattfindet, aufgeteilt wird. Die Erfindung betrifft auch ein mobiles System, das gemäß diesem Verfahren arbeitet.

Die meisten derzeitigen Kleinzonenfunknetze bieten leitungsvermittelte Dienste für Sprache und Daten an. Das verfügbare Frequenzband wird auf diese Dienste aufgeteilt, die alle über dieselbe Priorität verfügen. Das Netz berücksichtigt nicht, ob das Übertragungsvermögen für die Übertragung von Sprache oder Daten verwendet wird.

Wenn Dienste mit impulsbündelförmigen Daten betrachtet werden, nutzt Leitungsvermittlung einen Kanal nicht optimal. Daher werden in Kleinzonenfunknetzen Paketfunkdienste zusammen mit existierenden leitungsvermittelten Diensten verwendet. Da das existierende Funkband nicht erweitert werden kann, müssen Paketfunkdienste in dasselbe Band wie leitungsvermittelte Dienste eingepaßt werden. Demgemäß muß den leitungsvermittelten Diensten ein bestimmter Umfang für Paketfunkdienste weggenommen werden.

In TDMA-Kleinzonenfunksystemen ist ein Funkband normalerweise in mehrere Frequenzbänder (FDMA = Frequency Division Multiple Access = Frequenzvielfachzugriff) unterteilt, und jedes Frequenzband ist weiter in mehrere Zeitschlitzte unterteilt. Logische Kanäle werden in physikalischen Zeitschlitzten der Funkschnittstelle übertragen. In leitungsvermittelten Kleinzonenfunksystemen werden alle Zeitschlitzte für steuernde Signalgabe und für leitungsvermittelten Verkehr verwendet.

Zweck der Erfindung ist es, ein Verfahren anzugeben, durch das der Umfang eines Funkkanals besser genutzt werden kann. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit denen die Anzahl von Zeitschlitzten bestimmt werden kann, die einerseits dem Paketfunkdienst und andererseits leitungsvermitteltem Dienst zugeordnet werden.

Diese Aufgabe ist durch das Verfahren gemäß dem beigefügten Anspruch 1 und durch die Vorrichtung gemäß dem beigefügten Anspruch 11 gelöst. Gemäß der Erfindung wird derjenigen Form von Dienstleistung dynamisch mehr Umfang, d. h. mehr Zeitschlitzte, zugeordnet, die dies zu einem bestimmten Zeitpunkt benötigt.

Fälle betreffend dieses Thema sind bereits in verschiedenen Patentveröffentlichungen erörtert. Ein Beispiel hierzu ist das Dokument EP-A-0 261 127, das ein mit Zeitmultiplex arbeitendes Telekommunikationssystem beschreibt, bei dem das Spektrum auf relativ wirkungsvolle Weise dadurch genutzt wird, daß schmalbandige Funkfrequenzkanäle in mindestens zwei Zeitschlitzte unterteilt werden, von denen der eine zum Übertragen codierter Sprachsignale und der andere zu Zweirichtungsübertragung dient. Jedoch erörtert dieses Dokument nicht die dynamische Zuordnung an Übertragungskapazität und erörtert auch nicht Paketfunkdienste als solche.

Das US-Patent 4,887,265 offenbart ein geschaltetes Paket-Kleinzonen-Funksystem. In diesem System können mehrere Datenanrufe auf ein und denselben Funkkanal geschaltet werden, wodurch Funkspektrum einge-

spart wird. Jedoch erörtert die Veröffentlichung hauptsächlich Kriterien für Gesprächsweiterleitung. Es erörtert nicht die dynamische Zuordnung von Übertragungsumfang zu Paketfunkdiensten und leitungsvermittelten Diensten.

Gemäß der Erfindung wird eine bestimmte Grundanzahl von Zeitschlitzten für Paketfunkdienste reserviert, wie auch eine Anzahl von Zeitschlitzten für leitungsvermittelte Dienste. Wenn z. B. der Verkehrsbedarf für Paketfunkdienste ansteigt, wird Information hierzu über eine durch eine mobile Station angezeigte Anforderung erhalten oder durch Verkehrsmessungen durch die Basisstation, woraufhin diese Information als Kriterium bei der Zuordnung von mehr Zeitschlitzten zu diesem Dienst verwendet wird. Eine derartige Anforderung kann von einer mobilen Station auf einem Mitteilungs- oder Signalgabekanal (z. B. bei der einen Anruf aufbauenden Signalgabe) oder auf einem Verkehrskanal an eine Basisstation übertragen werden, oder es kann z. B. eine kurze Mitteilungsausgabe sein. Die Anforderung kann auch auf einem Paketfunkkanal übertragen werden. Die für jeden Dienst erforderliche Kapazität wird im Basisstationssystem (BSS), das in bekannter Weise aus Basis-Sendeempfängerstationen (BTS = Base Transceiver Stations) und Basisstationssteuerung (BSC = Base Station Controller) besteht, überwacht, von wo Information betreffend die Kanalkonfigurationen, d. h. die Zuordnung von Funkumfang (welcher Kanal für welchen Dienst zur Verfügung steht) an die mobile Station übertragen wird.

Im Grundmodus können alle Zeitschlitzte eines Kanals einem Paketfunkdienst zugeordnet werden, wenn leitungsvermittelte Dienste keine Kapazität benötigen. In diesem Fall werden ein Zeitschlitz oder mehrere leitungsvermittelten Diensten zugeordnet, wenn eine Anforderung hierfür empfangen wird, z. B. bei Anrufaufbau-Signalgabe von einer mobilen Station. Die Basisstationssteuerung interpretiert die Anfrage aus allen Anrufaufbau-Signalgaben und hebt daraufhin die Zuordnung eines Kanals auf, der zur Verwendung für einen Paketfunkdienst zugeordnet ist, und sie ordnet ihn einem leitungsvermittelten Dienst zu. Alternativ kann im Grundmodus eine vorgegebene Minimalanzahl von Zeitschlitzten Paketfunkdiensten zuordnet sein, in welchem Fall Paketfunkverkehr mehr Zeitschlitzte zugeordnet werden, wenn dieser zunimmt. Wenn die Anzahl von für Paketfunkdienste verwendeten Zeitschlitzten ansteigt, muß die Zuordnung derselben Anzahl von Zeitschlitzten für leitungsgebundene Dienste im selben Kanal aufgehoben werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird im Grundmodus eine bestimmte Minimalanzahl von Zeitschlitzten Paketfunkdiensten zugeordnet, wobei diese Minimalanzahl auf Grundlage wirtschaftlicher Gesichtspunkte eingestellt wird, wie sie für den Verkehr und/oder den Betreiber wichtig sind. Die Steuerung kann an Ergebnisse der Verkehrsmessung, wie durch die Basis-Sendeempfängerstation ausgeführt, gekoppelt werden, wodurch die Einstellung automatisch erfolgt. Alternativ kann der Betreiber die Einstellung von Hand vornehmen, und sie kann auf historischer Verkehrsinformation usw. beruhen.

In wenig bevölkerten Gebieten, oder wenn es bekannt ist, daß Paketfunkverkehr in einer TDMA-Zone spärlich oder zufällig ist, können alle Zeitschlitzte des die Zone bedienenden Kanals leitungsvermittelten Diensten zugeordnet werden. Wenn zufällig Bedarf hinsichtlich Paketfunkverkehr entsteht, wird diesbezügliche In-

formation an die Basis-Sendeempfängerstation übertragen, z. B. über den Meldungskanal eines leitungsvermittelten Dienstes oder über einen anderen Signalgabekanal, einen Verkehrskanal oder über Kurzmitteilungsausgabe. Zu diesem Zweck kann auch eine spezielle Mitteilung definiert werden, die eine den Dienst anfordernde mobile Station an die Basis-Sendeempfängerstation überträgt. Vorzugsweise werden jedoch vorhandene Mitteilungen für die Anfrage verwendet, z. B. ein Teil einer minimal modifizierten Rufaufbau-Mitteilung, in welchem Fall ebenfalls alte Dienste funktionieren.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform können mehr Schlitze für einen Dienst im selben Frequenzband zugeordnet werden, so daß die Minimalanzahl von Zeitschlitten, die dem Dienst zugeordnet werden, der Anzahl von Zeitschlitten im Band entspricht. Alternativ können Zeitschlitzte zusätzlich für einen Dienst auch in einem anderen Kanal zugeordnet werden.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den unabhängigen Ansprüchen beansprucht. Die Erfindung wird nun unter Zuhilfenahme der folgenden Beispiele unter Bezugnahme auf die beigelegte Figur, die Zeitschlitzte in einem TDMA-Rahmen zeigt, detaillierter beschrieben.

Es handelt sich um ein Verfahren, das dazu verwendet wird, die Anzahl von Zeitschlitten zu bestimmen, wie sie einerseits für Paketfunkdienst und andererseits für leitungsvermittelten Dienst verwendet werden. Dieselben Mechanismen können parallel für FDMA-Bänder und, andererseits, auch für nur ein Frequenzband verwendet werden. In Abwärts-Paketfunk-Steuerungskanälen müssen die Paketvermittlung zugeordneten Funkkanäle häufig gekennzeichnet werden, um die mobilen Stationen über die aktuell aktiven Kanäle zu informieren.

In Paket-Kleinzonenfunksystemen wie dem GPRS-System (General Packet Radio Service = allgemeiner Paketfunkdienst), die als GSM/DCS-1800-System standardisierbar sind, müssen einige der Kanäle dem Paketfunkverkehr zugeordnet sein. In diesem Fall ist es das einfachste Verfahren, einen Zeitschlitz oder mehrere Zeitschlitzte dauerhaft Paketfunkverkehr zuzuordnen und den Rest der Zeitschlitzte für leitungsvermittelte Dienste zu reservieren. Jedoch ist es möglich, die Kapazität sogar noch flexibler zwischen leitungsvermittelten Diensten und Paketfunkdiensten aufzuteilen. Der TDMA-Rahmen einer Trägerwelle gemäß dem GSM/DCS-1800-System ist in der beigelegten Figur veranschaulicht. Die obere Zeile zeigt den von einer mobilen Station empfangenen TDMA-Rahmen MS RX, und die untere Zeile zeigt den zeitlich versetzten Senderahmen MS TX. Die Figur zeigt, wie ein Zeitschlitz sowohl in Abwärts- wie auch in Aufwärtsrichtung für den Paketfunkdienst GPRS reserviert ist. Der Rest der Zeitschlitzte ist für leitungsvermittelte (CS) Rufe reserviert.

Paketfunkdienst in TDMA-Systemen ist im Vergleich mit Verfahren, die ein gemeinsames Frequenzband aufteilen, wie gemäß dem Aloha-Basis-Protokoll, ziemlich neu. In Paketübertragung verwendenden TDMA-Funksystemen verwenden im allgemeinen mehrere Benutzer einen Trägerwelle-Zeitschlitz (Frequenzband) sowohl in Aufwärts- als auch in Abwärtsrichtung.

In GSM/DCS-1800-Systemen kann ein Zeitschlitz aus acht Zeitschlitten einer Funkträgerwelle von 200 kHz einem GPRS-Kanal zugeordnet werden. In diesem ausgewählten Zeitschlitz können ungefähr 25 kbit/s übertragen werden.

Der Umfang eines Zeitschlitzes kann unzureichend sein. In diesem Fall kann der Betreiber auch einen ande-

ren Zeitschlitz oder sogar alle Zeitschlitzte einer Funkträgerwelle von 200 kHz dem Paketfunkdienst zuordnen.

Wenn mehrere Zeitschlitzte verfügbar sind, kann ihre Verwendung kombiniert oder getrennt sein. Bei kombinierter Verwendung bilden die Zeitschlitzte derselben Trägerwelle zur Übertragung einen Übertragungsumfangspool, der von den mobilen Stationen gemeinsam genutzt wird. Ein und dieselbe mobile Station kann diese mehreren Zeitschlitzte verwenden, um bei Paketübertragung eine höhere Datenrate zu erzielen. Bei getrenntem Gebrauch ist jeder Zeitschlitz ein gesonderter physikalischer Paketübertragungskanal, und derartige Kanäle werden den mobilen Stationen in einer Zone zugeordnet, um eine gleichmäßige Verkehrsverteilung zu erzielen. Die Verteilung kann z. B. auf dieselbe Weise gesteuert werden, auf die mobile Stationen in einem GSM-System in gesonderte Funkrufgruppen unterteilt werden.

In beiden Fällen, sowohl bei gemeinsamer als auch gesonderter Zeitschlitznutzung, kann zunehmender Paketfunkverkehr in einer Zone dadurch besser bedient werden, daß dann, wenn der Bedarf ansteigt, mehr Zeitschlitzte dem Paketfunkdienst zugeordnet werden.

Beispiel 1

Es wird eine Situation untersucht, bei der keine leitungsvermittelten Verbindungen in Gebrauch sind. In diesem Fall werden alle Zeitschlitzte dem Paketfunkdienst zugeordnet. Die Erfordernisse hinsichtlich der zeitlichen Steuerung eines Paketfunkkanals sind sehr streng. Wenn eine mobile Station eine Anforderung zur Übertragung eines Pakets überträgt, muß das Basisstationssystem innerhalb weniger hundert Millisekunden, oder sogar noch schneller, einen Zeitschlitz für diese mobile Station reservieren. Aus diesem Grund muß immer Kanalkapazität für Paketfunkdienste zur Verfügung stehen.

In einem Kleinzonenfunknetz werden Anrufe viel langsamer aufgebaut. Normalerweise wird ein Anruf innerhalb von ungefähr 3–5 Sekunden aufgebaut. Wenn die Basis-Sendeempfängerstation eine Signalgabe erkennt, wie sie für den Aufbau eines von einer mobilen Station herrührenden oder dort endenden leitungsvermittelten Anrufs erforderlich ist, kann einer der Paketfunkkanäle für einen derartigen leitungsvermittelten Aufbau reserviert werden. Normalerweise ist die maximale Übertragungszeit innerhalb ein und derselben Reservierung beim Paketfunkdienst begrenzt. Es ist eine vernünftige Annahme, daß die Übertragungszeit unter 1 Sekunde liegt. Wenn Übertragung in allen Paketfunkkanälen, oder nur in einem von ihnen, vorliegt, wird die Übertragung des Pakets abgeschlossen, bevor derselbe Kanal leitungsvermitteltem Gebrauch zugeordnet werden muß. Jedoch muß eine Anzahl von Zeitschlitten für den Paketfunkdienst reserviert werden, wobei diese Zeitschlitzte für diesen Dienst immer verfügbar sind, so daß ein bestimmtes Minimalniveau für den Dienst in der Zone garantiert ist. Dies kann ein in der Basis-Sendeempfängerstation einstellbarer Parameter sein. Der Betreiber kann diesen Parameter auf Grundlage der Verkehrsmenge und wirtschaftlicher Berechnungen einstellen. Wenn ein leitungsvermittelter Anruf abgeschlossen ist, wird dieser Kanal erneut für den Paketfunkdienst freigegeben.

Mittels dieses Algorithmus kann schnelle Paketübertragung erzielt werden, ohne daß leitungsgebundener Verkehr gestört wird. Der Übertragungsumfang für lei-

tungsvermittelten Verkehr kann erhöht werden, wenn die für Paketfunkdienste reservierten Zeitschlitzte den durch den Parameter angegebenen Minimalübertragungsumfang überschreiten.

Die Einstellung des vorstehend genannten Parameters könnte auch automatisiert werden, z. B. auf Grundlage der durch die Basis-Sendeempfängerstation gemessenen Verkehrserfordernisse, wie dies unten beschrieben wird.

In einem normalen Betriebsmodus sind alle Kanäle auf einer Trägerwelle (bei GSM handelt es sich um acht Zeitschlitzte oder Kanäle in einem Impulsbündel) für Paketfunkdienste (GPRS) reserviert. Die Signalgabekanäle können auf einer gesonderten Trägerwelle oder in bestimmten zugeordneten Zeitschlitzten liegen, und die logischen Kanäle können auf den GPRS-Trägerwellen liegen. Mobile Stationen verwenden die herkömmliche Signalgabe des mobilen Telefonsystems für einen Rufaufbau. Aus einer Rufaufbau-Signalgabe erkennt das Basisstationssystem (BSS), daß ein Ruf in der Zone ankommt. Die Basis-Sendeempfängerstation (BTS) erkennt dies, nachdem eine mobile Station eine Kanal Anforderung an sie übertragen hat, was in einer Kanal Anforderungsmittelung von dieser Basis-Sendeempfängerstation an die Basisstationssteuerung (BSC) mitgeteilt wird. Die Basisstationssteuerung des Basisstationsystems überprüft, ob freie Verkehrskanäle vorliegen, woraufhin ein für Paketfunkdienst in Verwendung befindlicher Kanal wie folgt für leitungsvermittelte Rufe freigegeben wird. Wenn ein freier Verkehrskanal aufgefunden wird, erhält die mobile Station einen freien Kanal, sobald sie einen solchen benötigt. Wenn kein freier Kanal gefunden wird, wird eine Neuordnung für den Paketfunkkanal gestartet, und der Kanal wird unmittelbar dann, wenn es erforderlich ist, leitungsvermittelter Gebrauch zugeführt.

Das Basisstationssystem benötigt einen Kanal, bevor es eine Zuweisungsanforderung an die mobile Station überträgt. Das System hat reichlich Zeit, den Kanal vor der Übertragung der Zuweisungsanforderung neu zuzuordnen. Innerhalb der Zeit zwischen der Zuweisungsanforderung und der Kanal Anforderungsmeldung erfolgt eine Signalgabe im Signalgabekanal, in welchem Fall der für den Paketfunkdienst in Gebrauch befindliche Kanal verwendet werden kann, bis die Kanal Anforderungsmeldung übertragen ist. Nachdem der Kanal für den leitungsvermittelten Dienst in Gebrauch genommen wurde und nachdem der leitungsvermittelte Anruf abgeschlossen ist, ist der Kanal frei und wird wieder dem Paketfunkdienst zugeordnet.

Das Basisstationssystem hält die mobile Station über die Unterteilung des Funkübertragungsumfangs informiert, d. h., sie sendet Information dahingehend, welche Kanäle für welchen Dienst in Gebrauch sind, an die mobile Station (d. h., sie überträgt Information betreffend sogenannte Kanal Konfigurationen).

Die Überprüfung des Übertragungsvermögens und die Aufhebung einer Kanalzuordnung zwischen Paketfunk- und leitungsvermittelten Diensten, wie sie gemäß der Erfindung vorgenommen werden, können insbesondere im Fall einer Übergabe, d. h. dann, wenn eine mobile Station von einer Zone in eine andere, in der z. B. alle Kanäle für Paketfunkdienst im Gebrauch sind, erforderlich sein. In diesem Fall werden die Übertragungsumfangsüberprüfung und die Kanalneuordnung, wie oben beschrieben, vorzugsweise ausgeführt, nachdem das Basisstationssystem von der mobilen Station eine Übergabeanforderung erhalten hat und bevor das Ba-

sisstationssystem eine Übergabeanforderungs-Bestätigung an die mobile Station überträgt. In anderer Hinsicht ist die Übergabeprozedur in den Spezifikationen des mobilen Systems festgelegt und daher dem Fachmann bekannt, weswegen sie hier nicht detaillierter beschrieben werden muß.

Beispiel 2

Als andere Alternative wird die folgende Situation untersucht. In einer Zone sei ein bestimmtes Minimaldienstniveau erforderlich. Z. B. könnte ein Zeitschlitz immer für Paketfunkdienst reserviert sein. Die anderen Zeitschlitzte werden für leitungsvermittelte Dienste verwendet, oder sie sind frei. Die Basis-Sendeempfängerstationen messen den Umfang des Verkehrs auf dem Paketfunkkanal. Vor der Anwendung muß das Kanalzuordnungsverhalten in einer Zone sorgfältig untersucht werden, z. B. auf Grundlage von Verkehrsmessungen für die betreffende Zone oder auf Grundlage historischer Daten, wie sie von entsprechenden, woanders liegenden Zonen erhalten werden. Bei der Nutzung eines Kanals existiert eine bestimmte prozentuale Grenze, und bei einem darüberliegenden Benutzungsverhältnis wird der Kanal überlastet, und das Dienstniveau sinkt. Wenn das Benutzungsverhältnis eines Kanals diesen Wert erreicht, muß ein anderer Zeitschlitz für den Verkehr reserviert werden. Dies kann auf sogar acht Zeitschlitzte innerhalb einer GSM-Trägerwelle und sogar auf mehrere Trägerwellen angewandt werden.

Wenn das Nutzungsverhältnis eines Kanals sinkt und ein anderes, unteres Niveau erreicht, kann die Zuordnung eines der für Paketfunk in Gebrauch befindliche Zeitschlitzte aufgehoben werden.

Der Algorithmus gemäß dieser zweiten Alternative gibt dem Paketfunkdienst höhere Priorität, und leitungsvermittelte Dienste können den nicht von den Paketfunkdiensten erforderlichen Übertragungsumfang nutzen.

Die Ermittlung der Schwellenwerte kann auf einer Langzeitverfolgung des Verkehrs beruhen. Alternativ kann eine Veränderung dadurch erfolgen, daß die Schwellenwerte dadurch regelmäßig aktualisiert werden, daß Meßergebnisse verwendet werden, wie sie innerhalb einer festgelegten Zeitspanne in der Vergangenheit erhalten werden.

Beispiel 3

Der folgende Fall wird als weitere Alternative erörtert. In einer Zone wird immer ein bestimmtes Dienstniveau, das ziemlich niedrig liegen kann, angeboten. Eine mobile Station kann an den Kanalsteuerungsblock eine Anforderung für einige wenige Zeitschlitzte, einen oder mehrere, ausgeben. Auf Grundlage dieser Anforderung ordnet die Basis-Sendeempfängerstation dem Paketfunkdienst mehrere Zeitschlitzte zu. Ein Kanal muß der mobilen Station sehr schnell zugeordnet werden. In diesem Fall können zusätzliche Kanäle nicht sofort reserviert werden. Die mobile Station erhält den Grundkanal. Während einer Zuweisungsanforderung betreffend das folgende Paket hat das Netz ausreichend Zeit dafür, dem Paketfunkdienst mehrere Kanäle zuzuordnen. Demgemäß kann die mobile Station den von ihr angeforderten zusätzlichen Übertragungsumfang, d. h. mehrere Zeitschlitzte für die Übertragung, sofort erhalten.

Nachfolgend wird eine weitere Alternative erörtert. In ländlichen Gebieten kann die Zuordnung selbst eines einzigen Zeitschlitzes oder eines Teils eines Zeitschlitzes für Paketfunkdienste übermäßig hoch sein, z. B. in einem Bereich, in dem nur eine mobile Station existiert, die Daten einmal in der Woche überträgt. In diesem Fall muß in der Zelle kein Grundumfang für Paketfunkdienste reserviert werden.

Wenn die mobile Station Paketdaten übertragen muß, überträgt sie zu diesem Zweck eine Meldung an das Netz. Da nun freie Paketfunkkanäle verfügbar sind, kann die Meldung auf herkömmlichen Signalgabekanälen übertragen werden, wie sie für leitungsvermittelte Dienste verwendet werden. Die Meldung kann auch auf anderen Signalgabekanälen, Verkehrskanälen oder als Kurzmitteilungsausgabe übertragen werden.

Beispiel 5

Die obigen Beispiele 1 und 2 können in Kombination verwendet werden, um dafür zu sorgen, daß leitungsvermittelte Dienste und Paketfunkdienste den Kanalübertragungsumfang auf "faire" Weise nutzen. Dies bedeutet, daß ein bestimmter Kanalübertragungsumfang der Verwendung durch beide Dienste entsprechend einem halb-festgelegten Prinzip zugeordnet wird und die Dienste anderer Kanäle unter Verwendung einer Kombination der Algorithmen der Beispiele 1 und 2 so nutzen, daß Stausituationen hinsichtlich Paketfunkdiensten unter Kontrolle sind. Die Basis-Sendeempfängerstation überträgt über Steuerkanäle Information an die mobilen Stationen, damit diese sich um die Kanäle bewerben können und auch damit Zugriff auf das Netz durch mobile Stationen, die Paketfunkdienste mit niedriger Priorität nutzen, verhindert werden kann, bis mehr Kanäle verfügbar sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum dynamischen Aufteilen von Funkübertragungsumfang zwischen Paketfunkdienst und leitungsvermitteltem Dienst in einem TDMA-System, bei dem Zweirichtungsverkehr zwischen Basis-Sendeempfängerstationen und mobilen Stationen in Zeitschlitten in vorgegebenen Kanälen erfolgt,

dadurch gekennzeichnet, daß

— in einem Grundmodus eine erste vorgegebene Anzahl von Zeitschlitten für den Paketfunkdienst reserviert wird und eine zweite vorgegebene Anzahl von Schlitten für leitungsvermittelten Dienst reserviert wird; und

— auf Grundlage eines vorgegebenen Kriteriums ein oder mehrere zusätzliche freie Zeitschlitzte dem Paketfunkdienst und/oder dem leitungsvermittelten Dienst zugeordnet werden, wobei die Zuordnung der entsprechenden Anzahl von Zeitschlitten zum anderen Dienst aufgehoben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Anzahl von Zeitschlitten alle Zeitschlitzte eines Kanals umfaßt, wenn leitungsvermittelter Dienst keinen Übertragungsumfang erfordert, wobei für leitungsvermittelten Dienst kein Zeitschlitz reserviert ist, daß jedoch einer oder mehrere freie Zeitschlitzte dem leitungsvermittelten

Dienst zugeordnet werden, wenn ein vorgegebenes Kriterium erfüllt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Anzahl von Zeitschlitten eine vorgegebene Minimalanzahl von Zeitschlitten umfaßt, in welchem Fall ein freier Zeitschlitz, auf Grundlage des genannten Kriteriums, zunächst dem Paketvermittlungsdienst zugeordnet wird und dann, während der Zuweisung des folgenden Pakets, die erforderliche Anzahl zusätzlicher Zeitschlitzte zugeordnet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte Minimalanzahl einstellbar ist, in welchem Fall diese Anzahl auf Grundlage des Verkehrs und/oder Faktoren hinsichtlich der Verkehrswirtschaftlichkeit eingestellt wird.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das genannte vorgegebene Kriterium eine von einer mobilen Station empfangene Anforderung ist, die Netzübertragungsumfang für Paketfunkdienst oder leitungsvermittelten Dienst anfordert.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte vorgegebene erste Anzahl von Zeitschlitten 0 (null) ist, in welchem Fall eine mobile Station, um Zugriff auf den Übertragungsumfang für Paketfunkdienst zu erhalten, eine Anforderung hierfür an die Basis-Sendeempfängerstation auslöst.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das genannte vorgegebene Kriterium ein Schwellenwert ist, wie er aus einer in der Basis-Sendeempfängerstation erfolgenden Verkehrsmessung erhalten wird, und daß dann, wenn der Verkehr hinsichtlich des betreffenden Dienstes über den vorgegebenen ersten Schwellenwert ansteigt, ein oder mehrere zusätzliche Zeitschlitzte diesem Dienst zugeordnet werden und dann, wenn der Verkehr des betreffenden Dienstes unter den vorgegebenen zweiten Schwellenwert fällt, die Zuordnung einer entsprechenden Anzahl von Zeitschlitten hinsichtlich dieses Dienstes freigegeben wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der betroffene Dienst Paketfunkdienst ist und daß zusätzliche Zeitkanäle, falls erforderlich, aus mehreren Kanälen zugeordnet werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestimmung der Schwellenwerte auf Langzeitmessungen des Verkehrsverhaltens beruht und/oder daß die Schwellenwerte auf Grundlage des Verkehrsmeßergebnisses über eine spezifizierte Zeitspanne eingestellt werden.

10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren parallel auch auf FDMA-Bänder angewandt wird.

11. Mobiles System mit Zeitvielfachzugriff (TDMA = Time Division Multiple Access), das ein Basisstationssystem mit Basis-Sendeempfängerstationen und Basisstationssteuerungen wie auch mobile Stationen umfaßt und bei dem Zweirichtungsverkehr zwischen den Basis-Sendeempfängerstationen und den mobilen Stationen in Zeitschlitten auf vorgegebenen Kanälen erfolgt und in dem Paketfunkdienst und leitungsvermittelter Dienst existieren, dadurch gekennzeichnet, daß das Basisstationssystem für eine dynamische Aufteilung von Funk-

übertragungsumfang zwischen Paketfunkdienst und leitungsvermitteltem Dienst so aufgebaut ist, daß es folgendes ausführt:

- in einem Grundmodus reserviert es eine vorgegebene erste Anzahl von Zeitschlitzten für den Paketfunkdienst und eine vorgegebene zweite Anzahl von Zeitschlitzten für den leitungsvermittelten Dienst; 5
- es überwacht den für jeden Dienst erforderlichen Übertragungsumfang; und 10
- es ordnet dem Paketfunkdienst und/oder dem leitungsvermittelten Dienst auf Grundlage eines vorgegebenen Kriteriums einen oder mehrere zusätzliche freie Zeitschlitzte zu und hebt die Zuordnung der entsprechenden Anzahl von Zeitschlitzten für den anderen Dienst auf. 15

12. Mobiles System nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Basisstationssystem Information betreffend die Aufteilung des Funkübertragungsumfangs auf Paketfunkdienst und leitungsvermittelten Dienst an eine mobile Station überträgt. 20

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

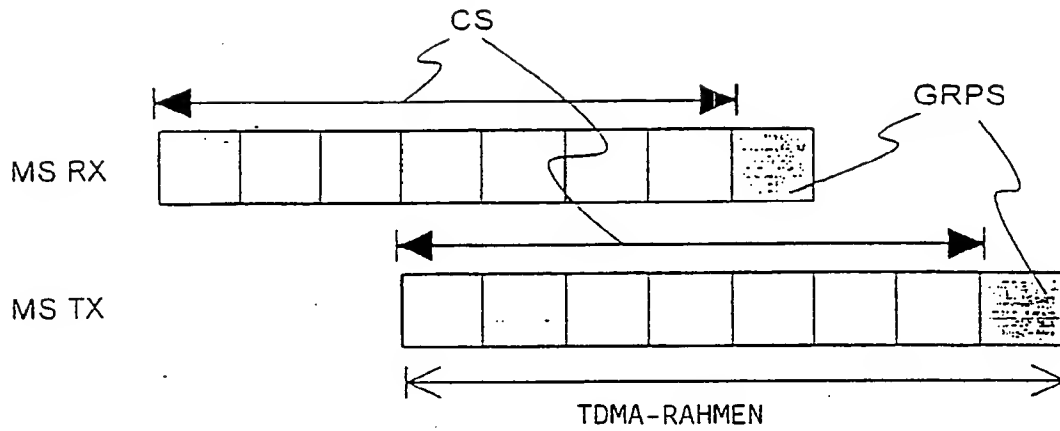
45

50

55

60

65



- Leerseite -